

Pécsi Tudományegyetem

Pollack Mihály Műszaki és Informatikai Kar

Automatizálási tanszék



Légtechnika vezérlés KNX rendszerrel



Készítették:

Gál Miklós

Molnár Viktor

Villamosmérnök hallgatók

2011. november

Konzulens: Helmich József (tanszékvezető)

Belső bíráló: Megyeri Péter (egyetemi adjunktus)

Külső bíráló: Darvas István (ABB - tervező mérnök)

Tartalomjegyzék

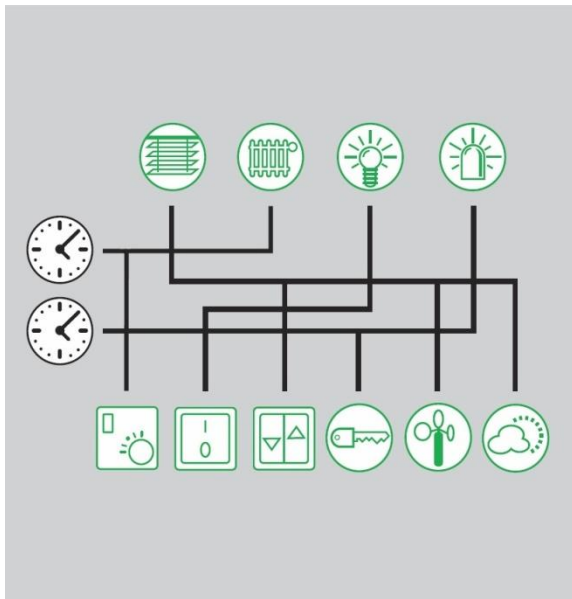
1. Bevezetés	3
1. Témaválasztásunk	4
2. A KNX épületfelügyeleti rendszer	5
3. A KNX alkalmazása	6
4. Energiahatékonyság a KNX rendszerrel.....	7
4.1 Tudományos tanulmányok szerinti megtakarítások.....	7
4.2 Brémai Főiskola	8
5. A rendszer felépítése	10
6. A légkezelő rendszer	11
7. Szabályozás	13
7.1 Nyári üzem.....	13
7.1.1 Külső hőmérséklet < kívánt hőmérséklet	14
7.1.2 Külső hőmérséklet > kívánt hőmérséklet	15
7.2 Téli üzem.....	16
7.2.1 Külső hőmérséklet < kívánt hőmérséklet	17
7.2.2 Külső hőmérséklet > kívánt hőmérséklet	18
8. Alkalmazott KNX elemek.....	19
9. Topológia	20
10. Összegzés.....	21
11. Köszönetnyilvánítás.....	21
12. Mellékletek	22
12.1 Eszközlista	22
12.2 Gépészeti séma	32
12.3 Irodalomjegyzék.....	33
13. Nyilatkozat.....	33

1. Bevezetés:

Mindennapi tevékenységeink során rengetegszer találkozunk automatizálással és használjuk ki a bennük rejlő lehetőségeket anélkül, hogy észrevennénk. Az automatizálás célja az épületekben, hogy kombinálja az egyes helyiségek funkcióit és ezeket minél egyszerűbben tudjuk használni a mindennapi tevékenységeink során. A mai embernek az épületek villamos rendszerével szemben új elvárásai vannak. Komplexebb igények, vágyak jelentek meg, amelyeket a hagyományos villamosítással nem, vagy csak nagyon nehezen lehet megvalósítani. Ezért fejlesztették ki a buszrendszereket. A régi rendszereknél minden funkcióhoz külön vezetékezésre és külön szakképzett emberre van szükség. A buszrendszereknél egyetlen buszkábel látja el a feladatokat, és elegendő egy átfogó tudással rendelkező szakember. A kevesebb vezeték kevesebb műanyag szigeteléssel jár, így tűz esetén csökken a mérges gázok mennyisége. Ezáltal egyfajta védelmet is kapunk. Az új rendszer megbízhatóbb, átláthatóbb és üzemeltetése lényegesen olcsóbb, mint a hagyományos rendszeré.[1]

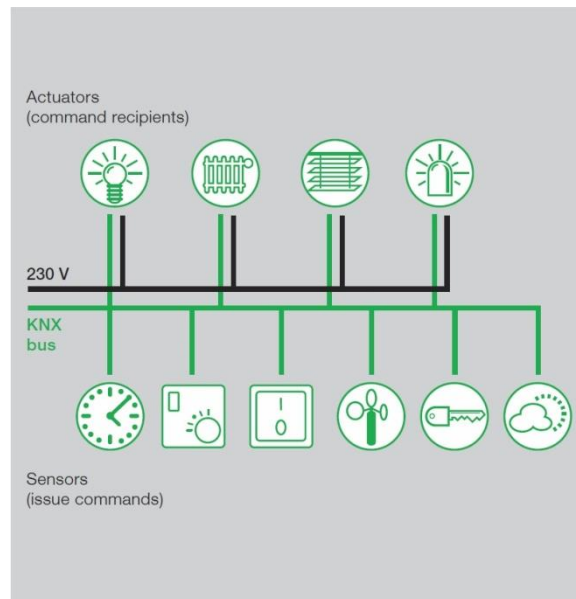
A hagyományos megoldás:

Sok különálló kábel, különálló funkciók, alacsony rugalmasság



Az intelligens megoldás:

Átláthatóság, kölcsönösen átjárható funkciók, nagy rugalmasság



1. Témaválasztásunk

Manapság rengeteget hallani arról, hogy a legnagyobb megtakarítást a fűtés, hűtés szabályozásával érhetjük el. Ezért választottuk kutatásunk témájául a légtechnika vezérlést KNX rendszerrel. Ezzel a komplex rendszerrel egyszerre vezérelhetjük a hűtést, fűtést, levegő cserélését és a levegő nedvesítését. A dolgozatunk megírása során rengeteg kutatómunkát végeztünk. Számos szaklapot és tudományos könyvet olvastunk át, ezáltal betekintést nyertünk a gépészetbe is. Villamos és gépész szakemberekkel egyaránt megismerkedtünk, akik hasznos tanácsokkal láttak el bennünket. Egy ilyen légtechnikai rendszer tervezésénél összekapcsolódik a gépészet és a villamosság, ezért nekünk is meg kellett ismerni és érteni a DDC alapú gépészeti sémákat. Feladatunk egy teljes légtechnikai rendszer megtervezése, és a hozzá tartozó KNX berendezések kiválasztása.

Kaszkárendszerrel választottunk, mert ezzel lehetőségünk nyílik egyszerre fűtési, hűtési, légcserélési és légnedvesítési feladatokat is ellátni. Sok helyen külön-külön vagy csak egy-két funkciót használnak ezek közül. Például ipari létesítmények öltözői és fürdői. Itt általában az alapfűtést más gépészeti rendszerrel valósítják meg (radiátor) és a légkezelést csak szellőztetésre használják. Ilyen helyeken hűtést és légnedvesítést használnak. Mi kombináltuk e funkciókat, így létrehozva egy energiahatékony univerzális rendszert. A mi rendszerünk nem szakaszos és nem rövididejű üzemben dolgozik, rotációs hő visszanyerőt tartalmaz és ideális a KNX rendszerrel való összekapcsolásra. Ezen tulajdonságainak köszönheti energiahatékonyágát.

2. A KNX épületfelügyeleti rendszer

A KNX nem csak egy rendszer, hanem egy szabvány is, amely 2002-ben jött létre több buszrendszer összefonódásából, beleértve az EIB-t is (European Installation Bus). Jelenleg ez a világ vezető épületfelügyeleti rendszere. Ez az első globálisan egységes rendszer lakó- és nem lakó épületek automatizálásában, összhangban a nemzetközi (ISO/IEC 14543-3), európai (CENELEC EN 50090, CEN EN 13321-1 és 13321-2), a kínai (GB/Z 20965) és az amerikai szabványokkal (ANSI/ASHRAE 135).

A KNX egy sajátos rendszerplatformmal rendelkezik, amely lehetővé teszi a különböző gyártók számára a készülékeik együttműködését. Mind az adat protokollok, mind az eszközök rendelkeznek a KNX szabványnak megfelelő tanúsítvánnyal. A rendszer időtálló, mert egyszerre biztosít felfelé és lefelé kompatibilitást, illetve hálózat- és interoperabilitást. Nagy előnyt jelent, hogy mind a gyártók, mind a KNX Egyesület támogatja a szakembereket a tervezésben, üzembe helyezésben és karbantartásban. Mindezekhez elegendő egyetlen szoftver, az ETS (Engineering Tool Software) használata. A hitelesített képzési központokban átfogó képzési lehetőségek állnak rendelkezésre kezdő és tapasztalt felhasználók számára.

E rendszer használatával távoli vezérlésre és felügyeletre nyílik lehetőségünk. A világon bárhol is hozzáférhetünk a villamos rendszerünkhöz, csupán egy internetkapcsolatra van szükségünk. Például, ha munkába menet elbizonytalanodunk, hogy otthon mindent kikapcsoltunk-e, akkor akár az irodai számítógépünkről, okostelefonunkról vagy tabletünkről ellenőrizhetjük, illetve megtehetjük a szükséges intézkedéseket. Jelenleg több mint 220 nemzetközileg tanúsított gyártó tagja a KNX Egyesületnek. [2]

3. A KNX alkalmazása:

Az elmúlt évek legjelentősebb építészeti újítása az új nyersanyagok és a megújuló energiahordozók felhasználása. Erre nagy szükség van, mert Földünkön egyre korlátozottabb mennyiségben állnak rendelkezésre az erőforrások. Ez nagy szerepet játszik az energiaköltségek növekedésében, de ugyanilyen mértékben növekszik az emberek kényelem utána vágya is. Többek között ez az oka az intelligens épületfelügyeleti rendszerek terjedésének.

A KNX a villanszerelési és az épületgépészeti komponenseket egy hálózati rendszerre kapcsolja össze, így átláthatóságot és könnyű használatot biztosít. Ebben a rendszerben minden eszköz egyetlen busz kábelén keresztül "kommunikál" egymással. Az alrendszerek összekötésével összetettebb funkciókat valósíthatunk meg.

Ezzel az intelligens rendszerrel bárhol találkozhatunk a lakóépületektől a repterekig.[3] KNX rendszer került kiépítésre a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karán, a British Könyvtárban, a Müncheni reptéren és a Gyöngyösi Főiskolán is.

Felhasználási területek:

- Világítás
- Klímaberendezések
- Árnyékolás
- Biztonság
- Energia menedzsment
- Üzemeltetés
- Automatizálás
- Kommunikáció

4. Energiahatékonyság a KNX rendszerrel

Korunk nagy problémája az éghajlatváltozás, és a növekvő erőforrás hiány. Ezért szükség van a hatékony és fenntartható energiafelhasználásra.

Tudományos vizsgálatok és gyakorlatban mért értékek is azt mutatják, hogy az épületautomatizálás terén magas energia megtakarítás érhető el busztechnológiával. A KNX intelligens épület-felügyeleti rendszer széleskörű lehetőségekkel biztosítja az optimális energiahatékonyságot, Jelentős megtakarítás érhető el a KNX szabvány alapján.

Egyre több országban támogatják az energiahatékony technológiákat már jogszabályokkal is. Európában az épületek energiahatékonysági kritériumait részletezi az EN 15232-es Európai szabvány, a besorolás A-tól D energiahatékonysági osztályig terjed.

Az alábbi ábra az energiafogyasztási különbségeket szemlélteti a három energiahatékonysági osztályban; A, B, D osztály az alapértékeket szolgáló C osztályhoz képest. Például: A osztályt használva a termikus energia 30%-a takarítható meg az irodákban.

Building Automation and Control (BAC) efficiency classes to EN 15232				Efficiency factor for thermal energy			Efficiency factor for electric energy		
				Office	School	Hotel	Office	School	Hotel
A	High efficiency BACS* and TBM**			0.70	0.80	0.68	0.87	0.86	0.90
B	Advanced BACS and TBM			0.80	0.88	0.85	0.93	0.93	0.95
C	Standard BACS			1	1	1	1	1	1
D	Non energy efficient BACS			1.51	1.20	1.31	1.10	1.07	1.07

* BACS: Building automation and control system
 ** TBM: Technical building management

4.1 Tudományos tanulmányok szerinti megtakarítások:

Szoba fűtésszabályozása	körülbelül	14-25%
Fűtésautomatizálás	körülbelül	7-17%
Árnyékolásvezérlés	körülbelül	9-32%
Világításvezérlés	körülbelül	25-58%
Klímavezérlés	körülbelül	20-45%

Az átlagos energia-megtakarítás optimalizált KNX rendszer esetében összességében 11 és 31% közötti.

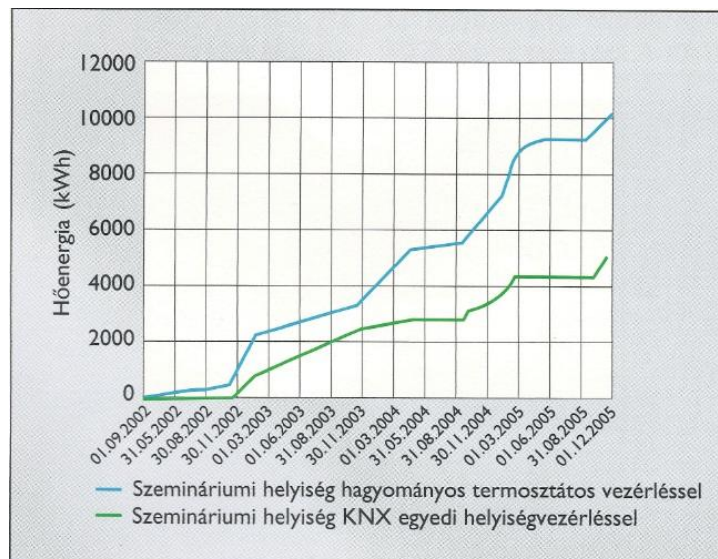
Az energiafelhasználás optimalizálása épületekben a következőkön alapul:

- Energiát csak akkor használjunk, ha tényleg szükség van rá (használjunk például jelenlét érzékelőket).
- Csak annyi energiát használjunk, amennyire szükségünk van (például folyamatos világításvezérlés).
- A felhasznált energiát hasznosítsuk a lehető legnagyobb mértékben (például: elektronikus előtéttek)

Az intelligens épületfelügyelet sokoldalú funkcionalitását kihasználva valós energia-megtakarítást kapunk. A KNX rendszer jelentősen csökkenti a mai épületek működési költségeit, és hozzájárul a globális klímavédelemhez is.[4]

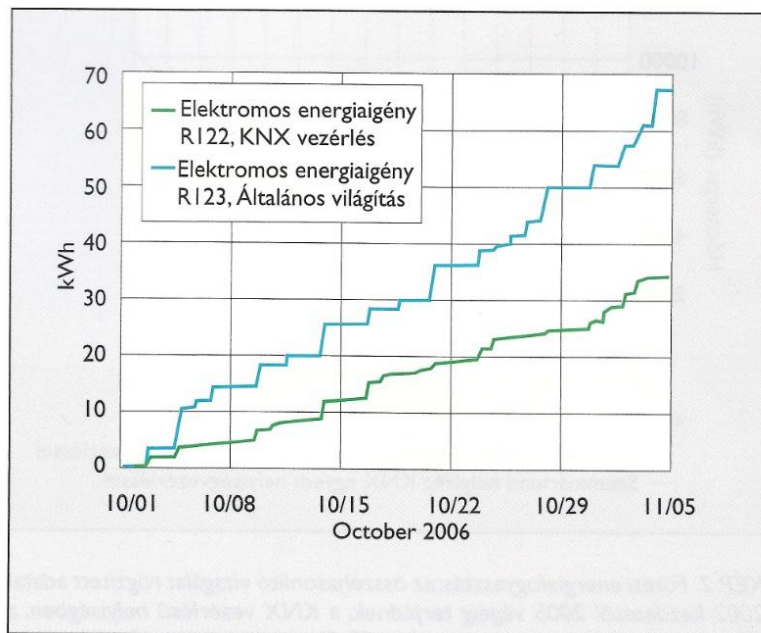
4.2 Brémai Főiskola

Jó példa a KNX rendszer energiahatékonyságára a Brémai Főiskola kísérlete. A főiskolán két szomszédos, ugyanolyan teremben, két különböző rendszer került kialakításra. Az egyik teremben hagyományos, míg a másikban KNX rendszert telepítettek.



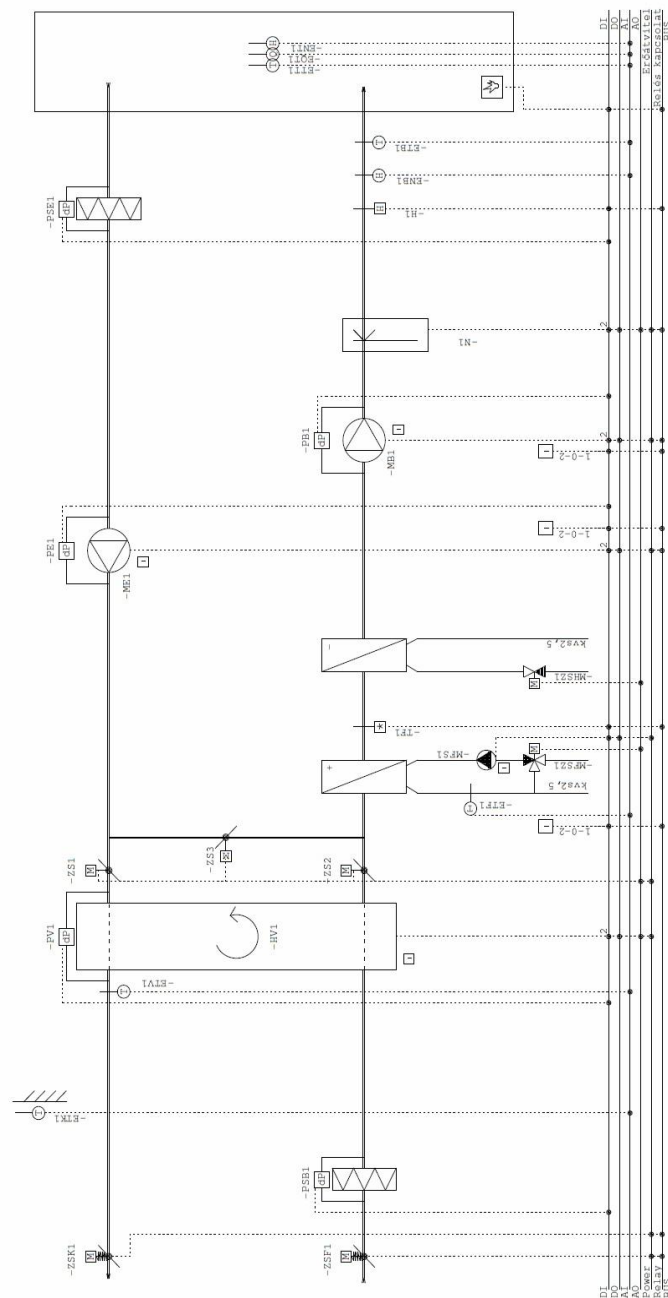
Az ábrán kékkel jelölve látható a hagyományos termosztátos vezérléssel, míg zölddel a KNX egyedi helyiségvezérlésével felhasznált hőenergia. Az összehasonlító vizsgálat adatai 2002 kezdetétől 2005 végéig terjednek. Látható, hogy KNX rendszer használatával, akár 50%-os megtakarítás is elérhető.

Az elektromos energiaigény területén is hasonló eredményeket értek el. Az energiaigény csökkentéséhez többek között jelenlét érzékelőket, árnyékolásokat, fényérzékelőket és fényerő-szabályozókat is felszereltek. Figyelembe kell azonban venni, hogy nem lehet nulla energiafelhasználást elérni. Ez azért van, mert az érzékelőknek van egy minimális energiaigényük. Ám így is akár 50%-os energia megtakarítás érhető el KNX rendszer alkalmazásával.[5]



5. A rendszer felépítése

Az általunk tervezett rendszer egyszerre alkalmas hűtési, fűtési, légcserélési és párásító feladatok ellátására. A rendszer szabályozása a helyiségben elhelyezett érzékelők segítségével, a külső és a kívánt belső hőmérséklet alapján történik. A vezérlés és a felügyelet a KNX rendszer alkalmazásával biztosított. Az alábbi ábrán az általunk tervezett kaszkádrendszer felépítése látható. (Mellékletben nagy méretben megtalálható)



6. A légkezelő rendszer

Sorba haladva első állomásunk egy rugó visszatérítéses zsalu, ami nyit és zár. Ez befolyásolja a beáramló levegő mennyiségét, ami fontos szerepet játszhat a takarékos üzemeltetésben (ezt a visszakeverő kamránál megemlítjük). A következő elem egy légszűrő, amely megtisztítja a levegőt a pollenektől, a portól, akár a kisebb-nagyobb levelektől is. A rendszer dP nyomáskülönbség érzékelőt is tartalmaz, ami a szűrő állapotának romlását jelzi. Ilyenkor egy hibajelzés érkezik a központba, ezzel figyelmeztetve minket a csere szükségességére. A következő elem egy rotációs hő visszanyerő, amelynek jelentős szerepe csak a téli üzemben van. Egész pontosan azért, mert ez egy forgó tárcsa, ami a kifelé áramló levegőből kinyeri a már felfűtött levegő nedvesség tartalmát és hőjének egy részét, majd ezt a friss levegő áramlásánál leadja. Ez tölti be az előfűtés szerepét, hogy a fűtő rendszerünkben a vékony rézszalak ne fagyjanak meg a hirtelen hideg levegőáramlásától. Ezután a visszakeverő kamra következik, ami három szinkronban mozduló, folyamatos pozíciójú zsaluból áll. Amíg a be- és kiáramló levegő útján a szelepek nyitva vannak, addig a visszakeverő szakaszon zárva. Ahogy itt kinyílik a szelep a másik két úton úgy záródik. Így szabályozható a visszakeverés mértéke. Értelemszerűen, amikor a jó minőségű levegőt szeretnénk visszaforgatni, akkor lezárjuk a kiutat és a levegő újból a fűtőrendszerbe áramlik. Ha frissíteni szeretnénk, akkor a szelepet nem zárjuk el teljesen, és a visszakevert levegő mellé friss levegőt is engedünk be.

A levegő visszakeverő rendszert a teremben elhelyezett légminőség érzékelő jele alapján szabályozzuk. Amennyiben a levegő minősége megfelelő, úgy az energiatakarékos üzem biztosítása érdekében a rendszer több visszakevert levegővel működtethető.

A már előfűtött, vagy a natúr kültéri levegő egy skandináv típusú fűtési kaloriferhez jut el, ahol biztosítjuk annak a megfelelő hőmérsékletre való felfűtését. A rendszerben vékony, vízzel fűtött rézcsövek futnak, így az ezeken átáramló levegő felmelegszik. A vizet folyamatos áramlásban kell tartani, hogy elkerülhessük a megfagyást. Segítségünkre lehet ebben a rotációs hő visszanyerő, vagy a kalorifer előfűtése, hogy védjük a hőcserélőt. Ez még egy szivattyút és egy háromirányú motoros szelepet is tartalmaz, ami a meleg víz áramlását szabályozza. Ezután elhelyeztünk egy fagyvédő termosztátot, ami a rendszer fagyközeli állapotát jelzi. A termosztátot általában 5°C-ra szokták beállítani, ha a fűtési rendszeren átáramló levegő hőmérséklete ez alá esne, akkor a zsaluk bezáródnak. A hűtést a következő eszközünk, egy hűtési kalorifer fogja ellátni. Ez ugyanazon elv alapján működik, mint a fűtési

hőcserélő, annyi különbséggel, hogy itt a hideg víz mennyiségét csak egy darab egyirányú motoros szelep szabályozza. A levegő megfelelő páratartalma érdekében elhelyeztünk egy izotermikus légnedvesítő berendezést is. A folyamat során gőzből előállított vízpermetet juttatunk a nedvesítő kamrába. Ha a vízpermet hőmérséklete magasabb a levegő hőmérsékleténél, akkor a levegő felmelegszik. Utána egy ventilátor segítségével a levegőt a terembe szállítjuk. Ezen a ventilátoron is elhelyezünk egy dP nyomás különbség kapcsolót, ami meghibásodás esetén jelzést ad (pl: elszakad az ékszíj).

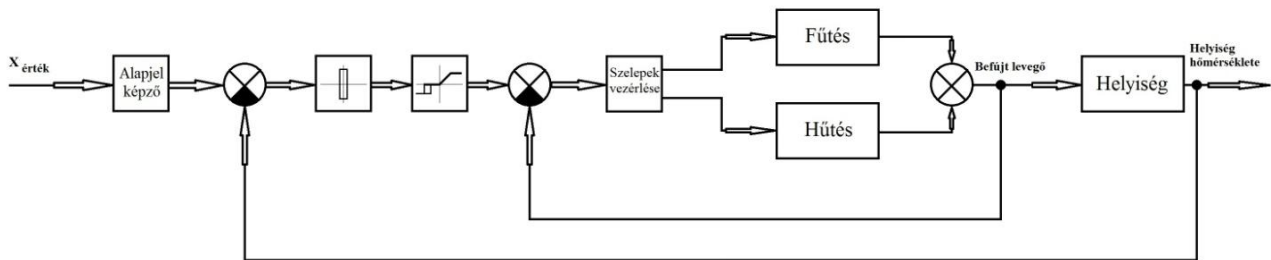
A terem hőmérsékletét kaszkád terem/befűjt léghőmérséklet szabályozással alakítjuk ki. A kívánt hőmérsékletet a rendszer a teremérzékelő alapján alakítja ki úgy, hogy a befűjt levegő hőmérsékletét a hibajelnek megfelelően korrigálja. A kaszkádszabályozással biztosítható a befűjt hőmérséklet minimum és maximum értékének korlátozása is.

A teremben tűzjelző rendszer is helyet kapott, mely potenciálmentes kontakt formájában jelzést biztosít az automatika rendszernek. Tűzjelzés esetén a légkezelő ventilátorok leállnak, a beszívó és a kidobó zsalu zár.

A teremből a levegő kiáramlását egy kifelé szívó ventilátor segíti. Ez előtt még egy levegőszűrő is helyet kapott, hogy a levegő visszaforgatáskor a lehető legjobb minőségű maradjon. Ez a szűrő is tartalmaz egy hibajelző dP nyomáskülönbség érzékelőt. Végül a levegő a visszakeverő kamrán, a hő visszanyerőn és a kidobó zsalun keresztül távozik.

A motorikus fogyasztók mellé terepi tiltókapcsolókat építünk ki a karbantartás és a munkavédelem miatt.

7. Szabályozás

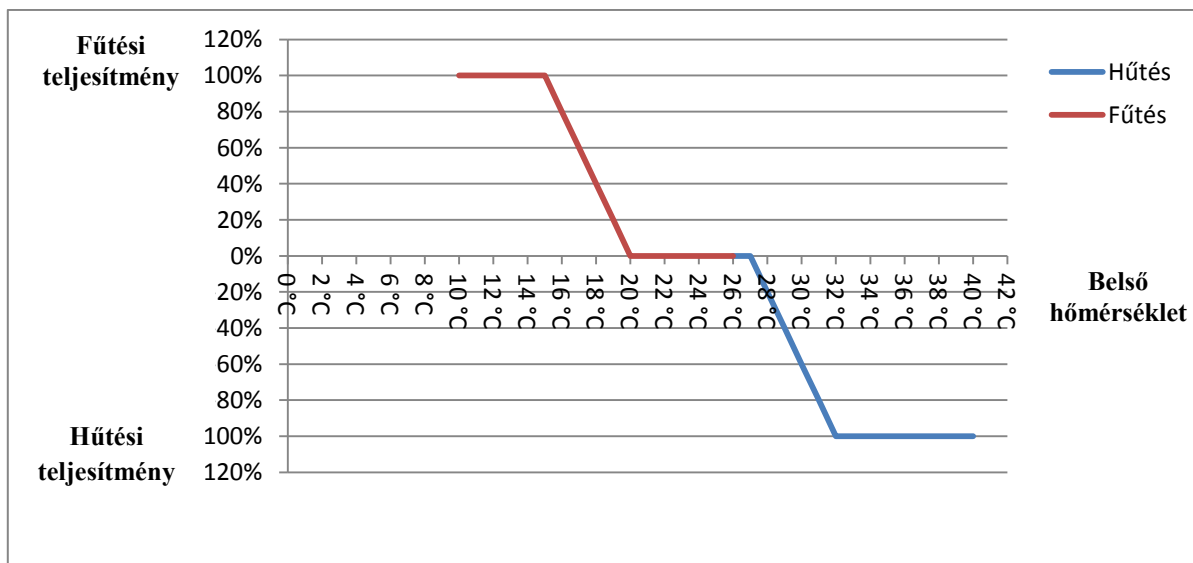


A szabályozás a fenti folyamatábra szerint történik. Először meg kell adjuk a kívánt hőmérsékletet, amivel beállítjuk az alapjelet. Ezután egy különbségképzővel összehasonlítjuk ezt az értéket a helyiségben mérhető hőmérséklettel. Ha negatív értéket kapunk, akkor hűtenünk kell, ha pozitívot, akkor fűtenünk. A rendszerünk többletárolás és nagy holttartománnyal rendelkezik. Mivel nehéz lenne meghatározni a helyiség átviteli függvényét, ezért integráló tagot alkalmazunk. Ennek segítségével tudjuk csökkenteni a lengések mértékét is. Ezután egy különbségképzőn keresztül meghatározzuk a befűjni kívánt levegő hőmérsékletét. Erre azért van szükség, mert kellemetlenséget okoz az embernek, ha hirtelen túl hideg vagy túl meleg levegő éri.

7.1 Nyári üzem

Az általunk kívánt hőmérséklet 26°C

Azért választottuk a 26°C -ot, mert az emberek számára a külső és a belső hőmérséklet között maximálisan $8\text{-}10^{\circ}\text{C}$ -os különbség az, ami a komfortérzetüknek megfelelő. A fűtést elegendő csak 18°C körül bekapcsolni, mert energiát takarítunk meg, ha hagyjuk, hogy a nappali meleg melegítse fel az éjszaka folyamán lehűlt helyiséget.



7.1.1 Külső hőmérséklet < kívánt hőmérséklet

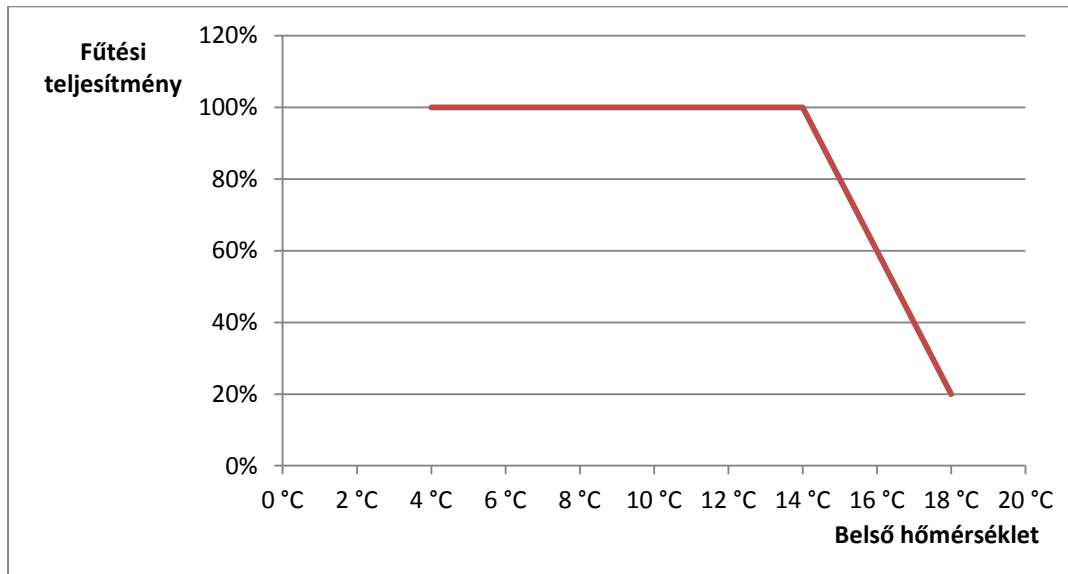
Belső hőmérséklet < kívánt hőmérséklet

Levegőfűtés bekapcsolása

Szivattyú bekapcsolása

Keringtető bekapcsolása

Friss levegő beengedése periodikusan vagy a levegő elhasználtságától függően



Fűtés

Belső hőmérséklet > kívánt hőmérséklet

Levegőfűtés lekapcsol

Szivattyú lekapcsolása

Keringtető ventilátor lekapcsolása

Friss levegő beengedése periodikusan vagy a levegő elhasználtságától függően

Belső hőmérséklet = kívánt hőmérséklet

Levegőfűtés kikapcsol

Szivattyú kikapcsol

Hűtés kikapcsol

Periodikus keringetés

Friss levegő beengedése periodikusan vagy a levegő elhasználtságától függően

7.1.2 Külső hőmérséklet > kívánt hőmérséklet

Belső hőmérséklet < kívánt hőmérséklet

Levegőfűtés lekapcsol

Szivattyú lekapcsol

Légszívás bekapcsol

Belső hőmérséklet > kívánt hőmérséklet

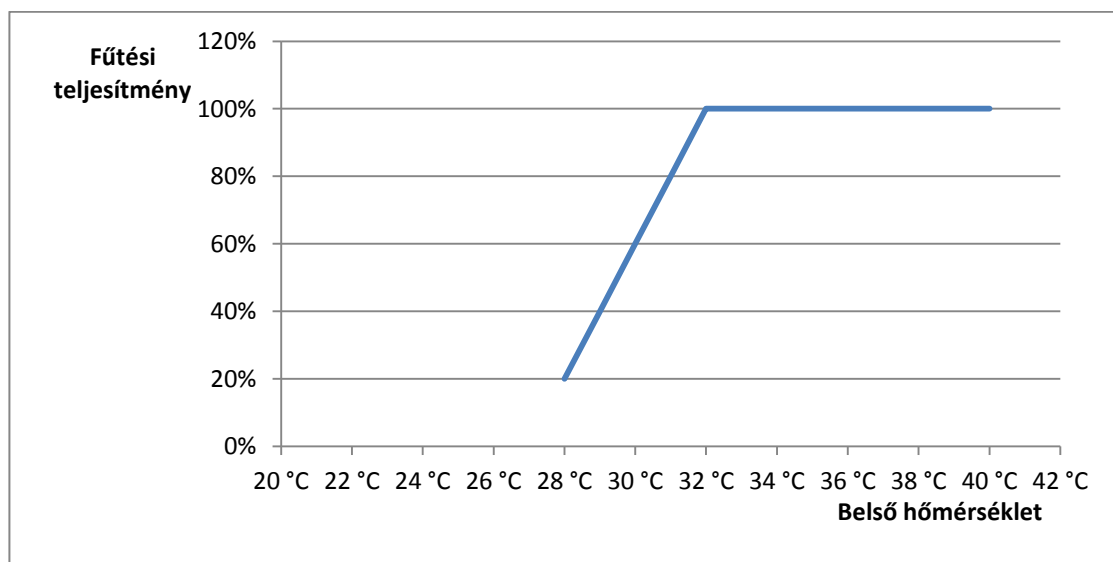
Levegőfűtés kikapcsol

Szivattyú kikapcsol

Keringetés bekapcsol

Hűtés bekapcsol

Friss levegő beengedése periodikusan vagy a levegő elhasználtságától függően



Hűtés

Belső hőmérséklet = kívánt hőmérséklet

Levegőfűtés kikapcsol

Szivattyú kikapcsol

Hűtés kikapcsol

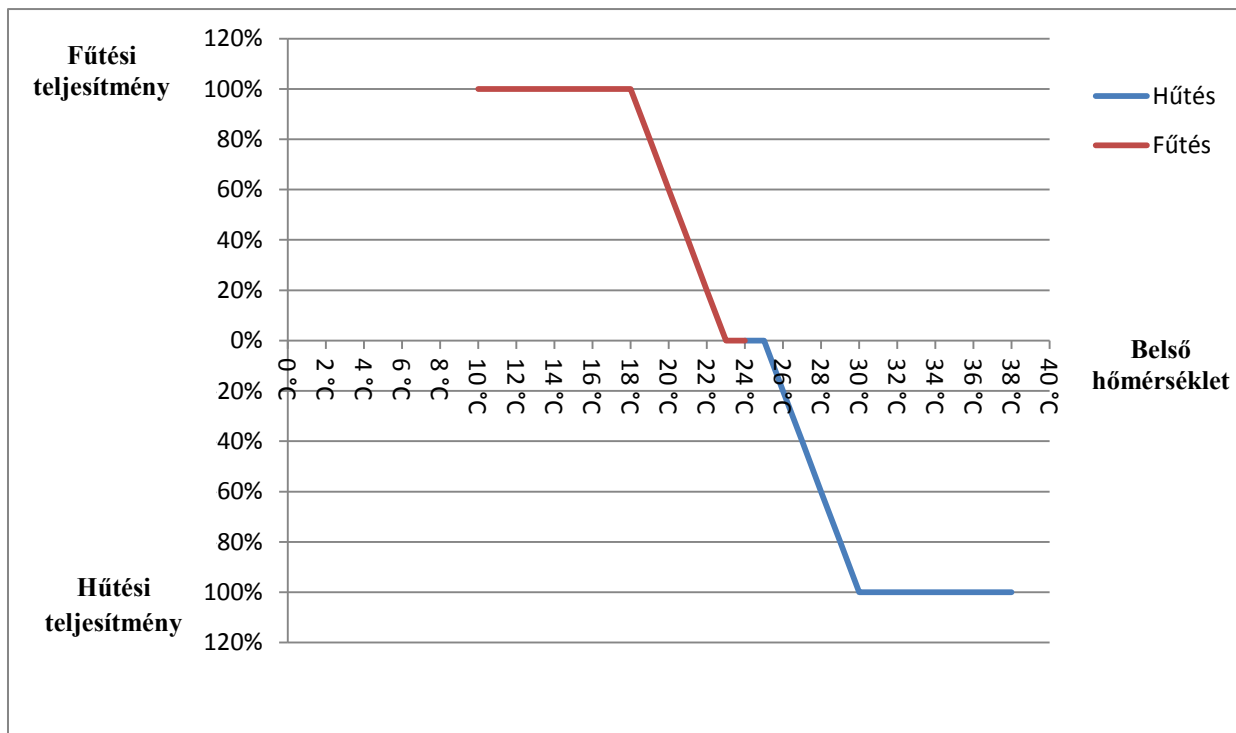
Periodikus keringetés

Friss levegő beengedése periodikusan vagy a levegő elhasználtságától függően

7.2 Téli üzem

Az általunk kívánt hőmérséklet 24°C

A hőmérséklet kiválasztásában szintén a komfortérzet játszott szerepet. Ebben az időszakban a fűtést már hamarabb (22°C) bekapcsoljuk, hogy a helyiség ne hűljön ki. A hűtőkör bekapcsolására csak abban az extrém esetben van szükség, ha a külső hőmérséklet nagyon magas. Ellenkező esetben elegendő a külső levegővel való hűtés. Így nem kell használnunk a hűtési kalorifert, ezzel is jelentős energiát megspórolva.



7.2.1 Külső hőmérséklet < kívánt hőmérséklet

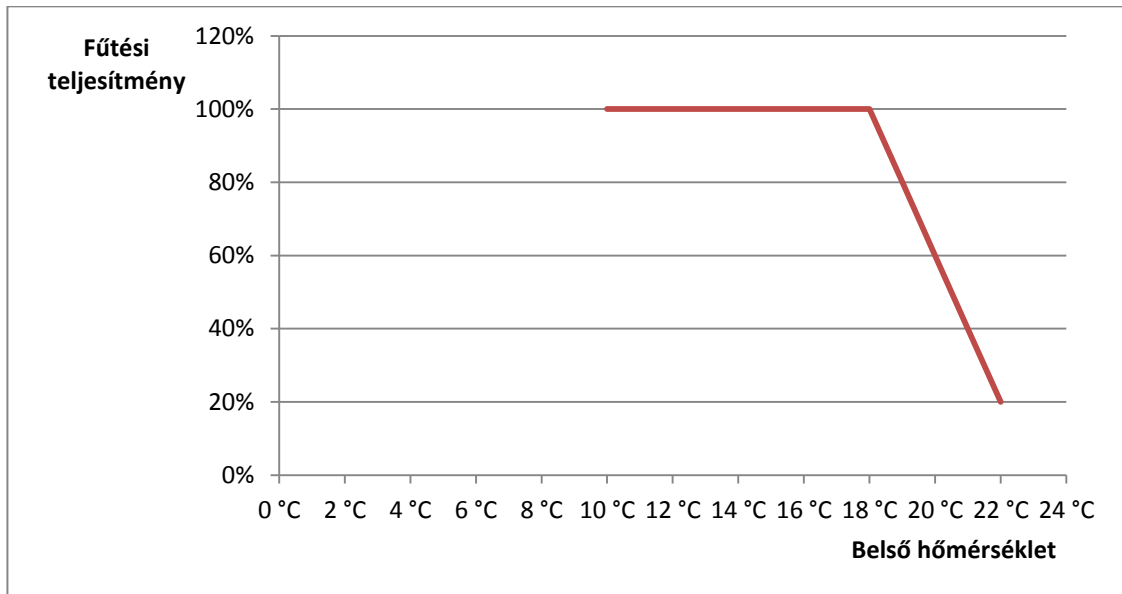
Belső hőmérséklet < kívánt hőmérséklet

Levegőfűtés bekapcsolása

Szivattyú bekapcsolása

Keringtető bekapcsolása

Friss levegő beengedése periodikusan vagy a levegő elhasználtságától függően



Fűtés

Belső hőmérséklet > kívánt hőmérséklet

Levegőfűtés lekapcsol

Szivattyú lekapcsolása

Keringtető ventilátor lekapcsolása

Friss levegő beengedése periodikusan vagy a levegő elhasználtságától függően

Belső hőmérséklet = kívánt hőmérséklet

Levegőfűtés kikapcsol

Szivattyú kikapcsol

Periodikus keringetés

Friss levegő beengedése periodikusan vagy a levegő elhasználtságától függően

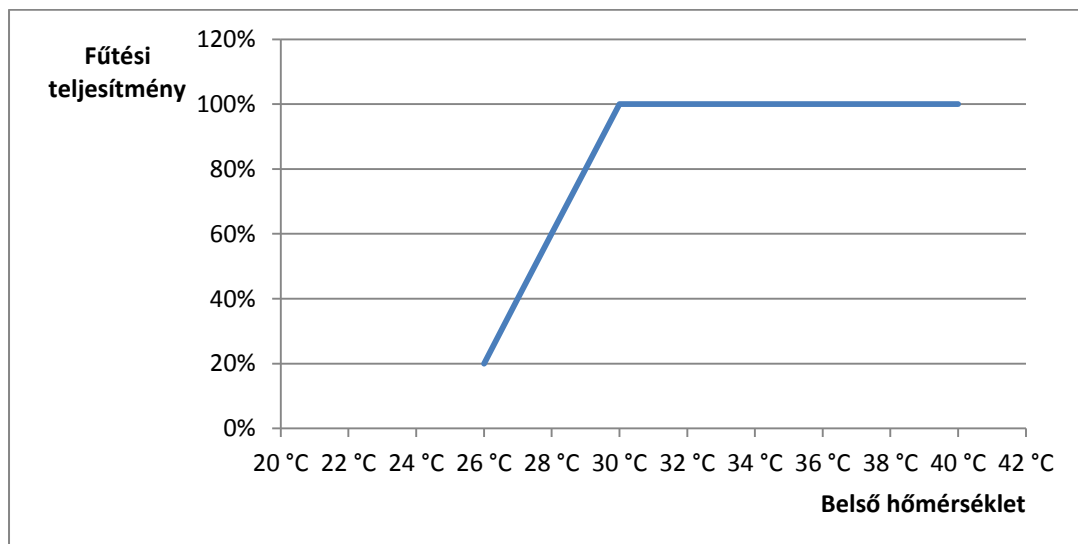
7.2.2 Külső hőmérséklet > kívánt hőmérséklet

Belső hőmérséklet < kívánt hőmérséklet

Levegőfűtés lekapcsol
 Szivattyú lekapcsol
 Levegő beszívás bekapcsol

Belső hőmérséklet > kívánt hőmérséklet

Levegőfűtés kikapcsol
 Szivattyú kikapcsol
 Keringetés bekapcsol
 Hűtés bekapcsol
 Friss levegő beengedése periodikusan vagy a levegő elhasználtságától függően



Hűtés

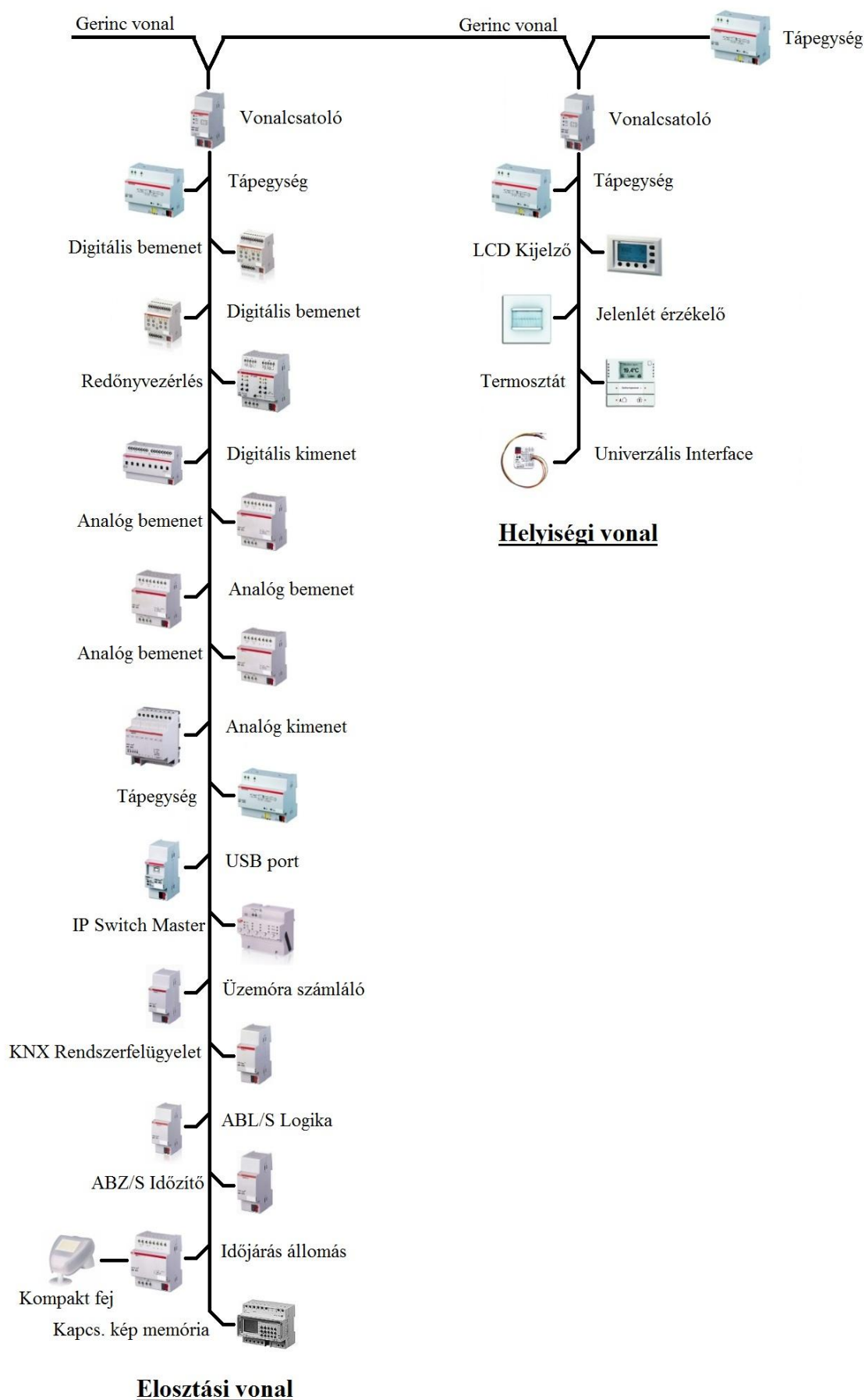
Belső hőmérséklet = kívánt hőmérséklet

Levegőfűtés kikapcsol
 Szivattyú kikapcsol
 Hűtés kikapcsol
 Periodikus keringetés
 Friss levegő beengedése periodikusan vagy a levegő elhasználtságától függően

8. Alkalmazott KNX elemek:

- BE/S8.20.2.1 Bináris bemenet x2
- JA/S4.230.1M Redőnyhajtás
- SA/S8.16.1 Digitális kimenet
- AE/S4.2 Analóg bemenet x3
- AA/S4.1 Analóg kimenet
- SV/S30.640.5 Tápegység x4
- USB/S1.1 USB Interface
- ISM/S5.1 IP Switch Master
- BDB/S1.1 Üzemóra számláló egység
- EUB/S1.1 EIB felügyelő egység
- ABL/S2.1 Logikai alkalmazási egység
- ABZ/S2.1 Időzítő alkalmazási egység
- WS/S4.1 Időjárás állomás
- WES/A2.1 Időjárás érzékelő
- SW/S4.5 Kapcsolásikép memória
- LK/S4.1 Vonalcsatoló x2
- 6124/01-500 Szoba termosztát
- MT701.2, SR Vezérlő és megjelenítő tábla, LCD, Ezüst
- US/U4.2 Univerzális Interface
- 6122/01-500 solo® Jelenlét érzékelő

9. Topológia:



10. Összegzés

Az általunk kitűzött célokat sikerült elérnünk. Sikerült egy megbízható, energiatakarékos és olcsó üzemeltetésű, a modern kor elvárásainak megfelelő légtechnikai rendszert terveznünk. Számos területen, lakóépületekben, irodaházakban és ipari létesítményekben is alkalmazható ezen megoldás. Ezzel szeretnék bizonyítani, hogy az energiatakarékosság és környezettudatosság nem jár a kényelemről való lemondással.

A KNX rendszernek köszönhetően rengeteg fejlesztési, bővítési lehetőség áll rendelkezésünkre. További megtakarítások érhetők el, ha az energiaellátást napelemekkel segítjük. Így, akár szigetüzemben is képes működni.

További céljaink között szerepel a rendszerünk megvalósítása, szoftveres üzembehelyezése. Terveink között szerepel a légnedvesítés megtervezése is.

Szívesen dolgoztunk ezen a projekten, mert ez a téma közel áll hozzánk. A tervezés megmozgatta a fantáziánkat és megvalósíthattuk saját ötleteinket.

11. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk megköszönni mindazok segítségét, akik idejüket nem sajnálva tanácsokkal láttak el bennünket. Köszönjük Helmich Józsefnek (PTE-PMMIK) a rendszer szabályozásának terén nyújtott támogatását, Velencei Zoltánnak (Vel-Therm Bt.) a gépészet terén felmerült kérdésekben való segítségét. Végül, de nem utolsó sorban köszönjük mindazok támogatását, akik a munkánkat segítették és a felsorolásból kimaradtak. Köszönjük!

12. Mellékletek

12.1 Eszközlista: [6]

Bináris bemenet, 8-szoros, Kapcsolat szkennelés

A termék kódja: BE/S8.20.2.1

Az eszköz lekérdez 8 változó kapcsolatot potenciál független kontaktusokkal, belsőleg generált szkennelő feszültséget használva. Bemeneti állapotok jelzése 8 LED-el. Maximum 8 jel detektálható. Minden csatornának van egy nyomógombja a kézi beállításhoz. Tápellátás a buszrendszeréről.



Redőnyhajtás kézi működtetéssel, 4szeres, 230 V AC

A termék kódja: JA/S4.230.1M

4 redőny- vagy lamella vezérlés egymástól függetlenül. Beleértve a fel/le, léptetés/megállás, helyzetbe állítás, automatikus árnyékolásvezérlés, automatikus fűtés-hűtésvezérlés. Közvetlen kézi vezérlési lehetőséggel.



Digitális kimenet

A termék kódja: SA/S8.16.1

8 elektromos berendezést tud kapcsolni potenciál független kontaktusokat használva. Kézi működtetés és az érintkezők kapcsolási állapotának megjelenítése. A készülék különösen alkalmas ohmos terhelésekre.



Analóg bemenet, 4-szeres

A termék kódja: AE/S4.2

4 független analóg jel érzékelésére és feldolgozására használják. Például: 0-1 V, 0-5 V, 0-10 V, 1-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, 0-1000 Ohm, PT 100. Beépített 24V DC tápellátás (300mA). Szoftver analóg értékek észlelésére.



Analóg kimenet, 4-szeres

A termék kódja: AA/S4.1

4 analóg kimenettel rendelkezik. Az EIB/KNX táviratokat alakítja át feszültség vagy áram jelekké. Az analóg vezérlő modul AAM/S használatával a kimenetek száma 8ra növelhető. 24V AC tápellátás szükséges (például: TS 25/12-24 C).

**Tápegység, 640 mA**

A termék kódja: SV/S30.640.5

Tápellátás beépített fojtással a buszrendszer feszültségéhez. További 30V-os DC kimenet egy második vonal ellátásához külön fojtással. A busz vonalhoz csatlakoztatható egy buszcsatlakozó kapcsokkal.



USB Interface

A termék kódja: USB/S1.1

Az USB interface lehetővé teszi a kommunikációt a PC és az EIB/KNX rendszer között. Az adatátvitel megjelenítése EIB LED és USB LED segítségével történik.



IP Switch Master, 5 Port

A termék kódja: ISM/S5.1

Az IP Switch Master DIN sínre szerelhető. 5 végkészülék csatlakoztatható hozzá, de IP Switch Slave (ISS/S) segítségével akár 10 végkészüléket is csatlakoztathatunk. Egy port, Gigabit-Ethernet port és uplink portként is használható.



Üzemóra számláló egység

A termék kódja: BDB/S1.1

Az üzemóra számláló egység 35 csatornán képes rögzíteni a kapcsolási műveleteket és kapcsolási órákat. Határértékeket is be lehet állítani és jelzést küldhetünk a buszon, ha elértük ezeket.



EIB felügyelő egység

A termék kódja: EUB/S1.1

Az EIB felügyelő egység lehetővé teszi akár 100 busz résztvevő ellenőrzését a KNX rendszerben. A felügyelt eszközöknek biztosítva van a jelenlétük és a minimális funkciójuk (küldés és fogadás).



Logikai alkalmazási egység

A termék kódja: ABL/S2.1

Lehetővé teszi logikai függvények széles skálájának előállítását. Különböző logikai- és időkapuk kombinálásával grafikus irányítófelületen.

**Időzítő alkalmazási egység**

A termék kódja: ABZ/S2.1

Szezonális időkapcsoló. Beállíthatók napi, heti vagy speciális kapcsolási idők. Mindegyik kapcsolási idő számos utasítást adhat ki.



Időjárás állomás, 4-szeres

A termék kódja: WS/S4.1

Négy független analóg bemeneti jel érzékelésére és feldolgozására alkalmas időjárás érzékelőktől. Beépített 24V DC tápellátással rendelkezik (300mA).



Időjárás érzékelő

A termék kódja: WES/A2.1

Az eszköz érzékeli a szél sebességét, az esőt, a fényerőt három irányból, alkonyatot, hőmérsékletet, nappalt/éjszakát GPS jeleken keresztül dátumot és időt. Kiegészítő fűtő transzformátorra nincs szükség.



Kapcsolásikép memória, 4 csatornás

A termék kódja: SW/S4.5

Időzített kapcsolást biztosít elektromos terhelési csoportok napi, heti vagy éves alapú programjához. Minden csatorna be- vagy kikapcsolhat egy terhelési csoportot vagy elküldheti a fényesség-értéket a dimmelő aktuátoroknak.



Vonalcsatoló

A termék kódja: LK/S4.1

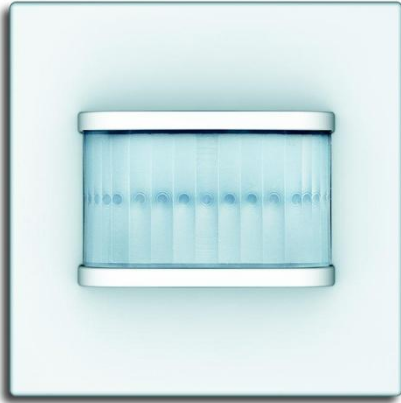
EIB/KNX vonalak illetve tartományok összekapcsolására lehet használni. A vonalak vagy tartományok galvanikusan el vannak választva egymástól. Szűrő táblázatok használhatók, hogy csökkentsék a táviratok mennyiségét a vonalak vagy tartományok között. Busz csatlakozás Bus csatlakozó kapcsolokon keresztül.



Jelenlét érzékelő, 180°-os látószög

A termék kódja: 6122/01-500 solo®

Jelenlét érzékelés 4 csatornán, 10 logikai csatorna (világítási képek, logikai kapuk, szekvenciális kapcsolások, stb.)

**Vezérlő és megjelenítő tábla, LCD, Ezüst**

A termék kódja: MT701.2, SR

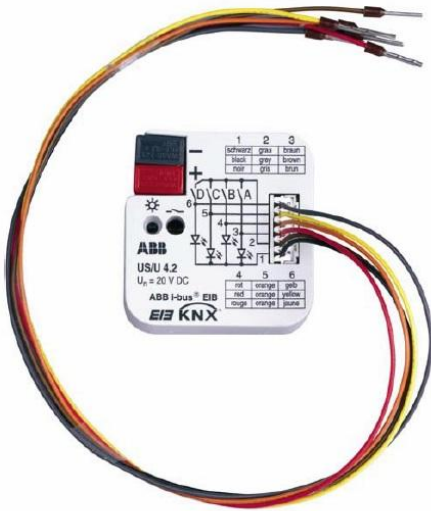
Eszköz LCD kijelzővel és vezérlő gombokkal. Jelzi a kapcsolási állapotokat, hibajelentéseket és a mérési értékeket. Központilag lehet kapcsolni az elektromos fogyasztókat. Beállíthatók időprogramok és világítási képek. Hangriasztás.



Univerzális Interface, 4-szeres

A termék kódja: US/U4.2

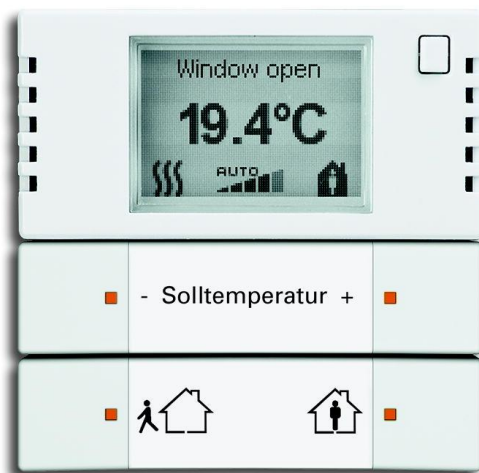
Az univerzális Interface 4 csatornával rendelkezik, amelyeket ki- vagy bemeneteknek lehet felparaméterezni. Kapcsolatot teremthet hagyományos nyomógombokhoz, segédérintkezőkhöz, LED-ekhez és elektronikus relékhez.



Szoba termosztát

A termék kódja: 6124/01-500

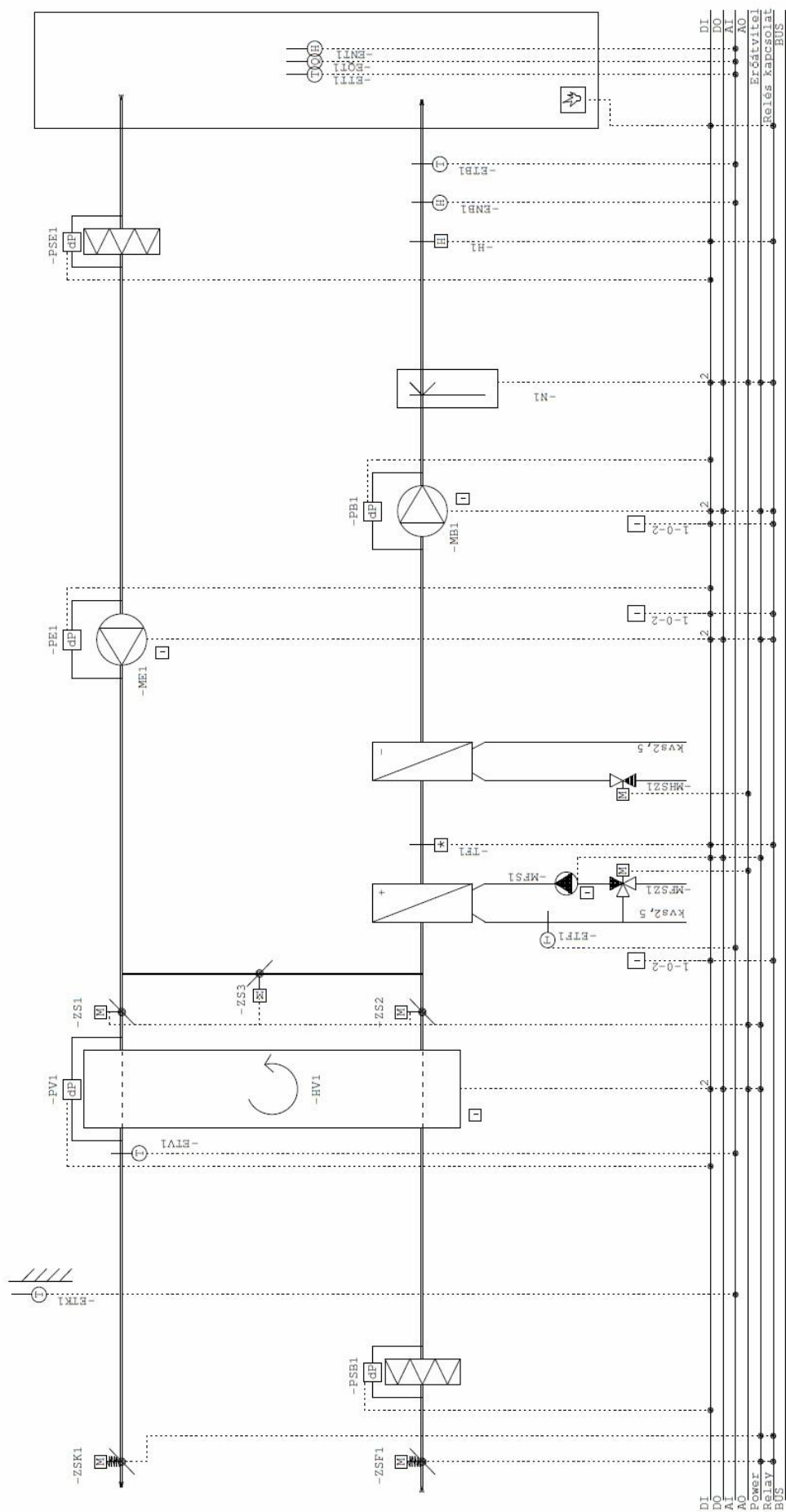
A szoba termosztát LCD kijelzővel rendelkezik, amely jelzi az aktuális hőmérsékletet és az adott üzemállapotot.



Funkciók:

- Beállítás/aktuális hőmérséklet
- Komfort/készenléti üzemmód
- Éjszakai üzemmód
- Fagyvédelem
- Hővédelem
- Fűtés
- Hűtés
- Ventilátorvezérlés
- Logikai funkciók

12.2 Gépészeti séma



12.3 Irodalomjegyzék

- [1] http://www.knx-gebaeudesysteme.de/sto_g/English/GENERAL_DOCUMENTATION/Technology_of_choice_2CDC500064M0201.pdf /4. oldal
- [2] http://www.knx-gebaeudesysteme.de/sto_g/English/GENERAL_DOCUMENTATION/Technology_of_choice_2CDC500064M0201.pdf /5. oldal
- [3] http://www.knx-gebaeudesysteme.de/sto_g/English/GENERAL_DOCUMENTATION/Technology_of_choice_2CDC500064M0201.pdf /6. oldal
- [4] http://www.knx-gebaeudesysteme.de/sto_g/English/GENERAL_DOCUMENTATION/Technology_of_choice_2CDC500064M0201.pdf /8-9. oldal
- [5] http://www.knx.org/fileadmin/isodownloads/06_Flyer%2C%20Brochure/Energy%20Efficiency/KNX%20Energy%20Efficiency_Screen%20EN.pdf /5-6. oldal
- [6] http://www.knx-gebaeudesysteme.de/sto_g/English/HTML/product_list.htm

13. Nyilatkozat

Kijelentjük és aláírásunkkal igazoljuk, hogy a Tudományos Diák Köri dolgozatunk saját munka, a felhasznált irodalmat megfelelő módon kezeltük, feltüntettük és a munkára vonatkozó jogszabályokat betartottuk.

Pécs, 2011. november 25.

Gál Miklós

Molnár Viktor